

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月26日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-050732

出 願 人

Applicant(s):

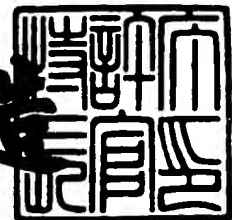
ヤマハ株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 8月31日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3077339

【書類名】 特許願

【整理番号】 00P378

【提出日】 平成13年 2月26日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 11/105

【発明の名称】 光ディスク記録再生方式

【請求項の数】 4

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

    【氏名】 小長井 裕介

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

    【氏名】 臼井 章

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

    【氏名】 野本 健太郎

【特許出願人】

    【識別番号】 000004075

    【氏名又は名称】 ヤマハ株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100092820

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 伊丹 勝

    【電話番号】 03-5216-2501

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 026893

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003728

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ディスク記録再生方式

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 データの記録線密度を保証するための記録線密度制御信号が予め最内周から最外周まで一定の線密度で連続して記録された光ディスクに対して、前記光ディスクの記録領域を複数の記録領域に分割し、これら複数の記録領域で線密度が異なるようにデータを記録する光ディスク記録方式であって、

前記光ディスクから読み出された前記記録線密度制御信号が所定の基準クロックと同期するように前記光ディスクを線速度一定で回転駆動する回転駆動手段と

前記基準クロック又は前記光ディスクから読み出された記録線密度制御信号に基づくクロックを前記光ディスクの各記録領域毎に異なる比率で逡倍及び／又は分周して記録クロックを生成する記録クロック生成手段と、

この記録クロック生成手段で生成された記録クロックに従って前記データを前記光ディスクに記録する記録手段と

を備えたことを特徴とする光ディスク記録方式。

【請求項 2】 前記記録クロック生成手段は、前記光ディスクの内周側の記録領域を記録する際には、CD規格で定められた所定の線密度でデータを記録するための記録クロックを生成し、前記光ディスクの外周側の記録領域を記録する際には、内周側よりも高い線密度でデータを記録するための記録クロックを生成するものであることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク記録方式。

【請求項 3】 前記記録クロック生成手段は、前記複数の記録領域のそれぞれで任意に設定された線密度でデータを記録するための記録クロックを生成するものであることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク記録方式。

【請求項 4】 複数の記録領域に分割され、これら複数の記録領域で線密度が異なるようにデータが記録された光ディスクを再生する光ディスク再生方式であって、

前記光ディスクを回転速度一定で回転駆動する回転駆動手段と、

前記光ディスクに対する再生位置の情報と、その再生位置におけるデータの記

録線密度の情報とを所定の時間間隔で繰り返し取得すると共に、これら情報と前記光ディスクの回転速度とに基づいてデータの再生クロック速度を前記所定の時間間隔で繰り返し算出する演算手段と、

この演算手段で算出された再生クロック速度をロックレンジとして前記光ディスクに記録されたデータを再生する再生手段と

を備えたことを特徴とする光ディスク再生方式。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

この発明は、CD-R、CD-RW、CD-WO、MD、DVD等の光ディスクに対して情報を記録する光ディスク記録方式及びその再生方式に関し、特に光ディスク上に異なる線密度でデータを記録する光ディスク記録及びその再生方式に関する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

一般に、CD-RやCD-RWへのデータ記録方式は、データの記録容量を高めるために線密度一定の記録方式が採用されている。このため、光ディスクの最内周から最外周まで螺旋状に形成されたトラックには、予め線密度一定を保証するための制御信号としてウォブルが重畳されている。図5は、従来の線密度一定の記録を行うための線速度一定制御による光ディスク記録装置の概略構成を示すブロック図である。スピンドルモータ（SPM）2によって回転駆動される光ディスク1からピックアップ3を介して読みだされたウォブル信号（Wobble）は、PLL／ウォブルデコーダ4に供給される。また、このPLL／ウォブルデコーダ4には、水晶発振器5の発振出力に基づいて基準クロック生成部6で生成された基準クロック（基準CLK）も供給されている。PLL／ウォブルデコーダ4は、ウォブル信号が基準クロックと同期するようにスピンドルコントローラ7を介してスピンドルモータ2の回転数を制御する。これにより光ディスク1は線速度一定で回転制御される。

##### 【0003】

一方、分周／通倍器8は、基準クロックを固定比率Dで分周／通倍し、基準クロックのD倍の周波数を持つEFMクロック（EFM-CLK）を生成する。EFM／CDエンコーダ9は、EFMクロックに従って記録すべきデータを所定の記録フォーマットにエンコードする。ライトストラテジ回路10は、エンコードされたデータからEFMクロックに従って記録データを生成する。この記録データがピックアップ3のレーザ照射により光ディスク1上に線密度一定で記録される。

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

近年、CD-R、CD-RW等の媒体の普及と製造技術の向上とに伴って、これらのメディアも非常に安価になり、記録媒体の主流となりつつある。一方で、DVDの登場に見られるように、ピックアップに使用されるレーザやその他の記録／再生のための基盤技術の進展も著しい。従って、安価に購入できるメディアに対して、向上した記録基盤技術を適用することで、既存の規格とある程度の互換性を保ちつつ、更なる高密度化及びセキュリティの向上といった付加価値を付加することが望まれている。

#### 【0005】

この発明は、このような点に鑑みなされたもので、線密度一定でデータが記録されるべき光ディスクに対して、異なる線密度で複数の独立した記録を行うことができる光ディスク記録方式及びその再生方式を提供することを目的とする。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

この発明に係る光ディスク記録方式は、データの記録線密度を保証するための記録線密度制御信号が予め最内周から最外周まで一定の線密度で連続して記録された光ディスクに対して、前記光ディスクの記録領域を複数の記録領域に分割し、これら複数の記録領域で線密度が異なるようにデータを記録する光ディスク記録方式であって、前記光ディスクから読み出された前記記録線密度制御信号が所定の基準クロックと同期するように前記光ディスクを線速度一定で回転駆動する回転駆動手段と、前記基準クロック又は前記光ディスクから読み出された記録線

密度制御信号に基づくクロックを前記光ディスクの各記録領域毎に異なる比率で通倍及び／又は分周して記録クロックを生成する記録クロック生成手段と、この記録クロック生成手段で生成された記録クロックに従って前記データを前記光ディスクに記録する記録手段とを備えたことを特徴とする。

## 【0007】

この発明によれば、記録線密度制御信号に基づいて光ディスクを線速度一定で制御しながら、基準クロック等の分周／通倍の比率を記録領域毎に変えることにより、光ディスクに対してデータの記録線密度が異なる複数の独立した記録を行うことができる。

## 【0008】

この発明によれば、例えば光ディスクの内周側では、CD規格で定められた所定の線密度でデータを記録し、光ディスクの外周側では、内周側よりも高い線密度でデータを記録することが可能である。この場合、従来の光ディスク再生装置で再生を行う場合には、内周側を誤動作なく再生することができる。また、高密度記録ディスクの再生が可能な特定の再生装置では、全情報を再生することができ、記録容量を従来よりも高めることができる。更に、複数の記録領域のそれぞれに対して任意に設定された線密度でデータを記録することにより、セキュリティの高いディスクを作成することが可能である。

## 【0009】

また、この発明に係る光ディスク再生方式は、複数の記録領域に分割され、これら複数の記録領域で線密度が異なるようにデータが記録された光ディスクを再生する光ディスク再生方式であって、前記光ディスクを回転速度一定で回転駆動する回転駆動手段と、前記光ディスクに対する再生位置の情報と、その再生位置におけるデータの記録線密度の情報とを所定の時間間隔で繰り返し取得すると共に、これら情報と前記光ディスクの回転速度とに基づいてデータの再生クロック速度を前記所定の時間間隔で繰り返し算出する演算手段と、この演算手段で算出された再生クロック速度をロックレンジとして前記光ディスクに記録されたデータを再生する再生手段とを備えたことを特徴とする。

## 【0010】

## 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、この発明の好ましい実施の形態について説明する。

図 1 は、この発明の好ましい実施形態に係る光ディスク記録装置の要部の構成を示すブロック図である。なお、図 1 において、図 5 と同一部分には同一符号を付してある。

## 【0011】

光ディスク 1 は、記録領域の最内周から最外周まで一筆書きの螺旋状のトラックを有し、そのトラックに沿って一定の線密度でデータの記録線密度を保証するための記録線密度制御信号が重畳されている。この記録線密度制御信号は、この例では絶対時間情報である A T I P (Absolute Time In Pregroove) タイムコードを含むウォブルである。スピンドルモータ (S P M) 2 によって回転駆動される光ディスク 1 からピックアップ 3 を介して読み出されたウォブル信号 (Wobble) は、P L L / ウォブルデコーダ 4 に供給される。この P L L / ウォブルデコーダ 4 は、水晶発振器 5 の発振出力に基づいて基準クロック生成部 6 で生成された基準クロック (基準 C L K) を導入し、ウォブル信号が基準クロックと同期するようにスピンドルコントローラ 7 を介してスピンドルモータ 2 の回転数を制御する。これにより光ディスク 1 は線速度一定で回転制御される。また、P L L / ウォブルデコーダ 4 は、ウォブル信号に含まれる A T I P タイムコードから A T I P クロック (A T I P - C L K) を抽出する。

## 【0012】

E F M (Eight to Fourteen Modulation) クロック / ビットレート発生器 (E F M - C L K / B R - G E N) 11 は、基準クロック又は A T I P クロックを与えられた比率 N で分周 / 逡倍し、任意のビットレートの E F M クロック (E F M - C L K) を生成する。E F M / C D エンコーダ 9 は、E F M クロックに従って記録すべきデータを所定の記録フォーマットにエンコードする。ライトストラテジ回路 10 は、エンコードされたデータから E F M クロックに従って記録データを生成する。この記録データがピックアップ 3 のレーザ照射により光ディスク 1 上に E F M クロックに基づく線密度で記録される。

## 【0013】

図 2 は、この光ディスク記録装置で記録された光ディスク 1 を示す図である。

光ディスクの全記録領域でウォブルの線密度は一定である。この例では、一回目の記録時に、EFMクロック／ビットレート発生器 1 1 に設定される比率  $N$  を  $N_1$  にして内周側の第 1 の記録領域  $A_1$  に記録を行い、二回目の記録時に、EFMクロック／ビットレート発生器 1 1 に設定される比率  $N$  を  $N_2$  にして外周側の第 2 の記録領域  $A_2$  に記録を行っている。このため、記録領域  $A_1$  では  $N_1$  倍、記録領域  $A_2$  では  $N_2$  倍の線密度でデータが記録される。 $N_1$  を 1 倍、 $N_2$  を  $M$  倍とすれば、内周側の記録領域  $A_1$  では通常の CD 規格に基づく線密度でデータが記録され、外周側の記録領域  $A_2$  では通常の  $M$  倍の線密度でデータが記録されるので、互換性のある程度維持しつつ、高記録密度のデータ記録が行われる。このような各記録領域  $A_1$ 、 $A_2$  でのデータの記録線密度情報は、光ディスク 1 の TOC (Table of Contents) 等に、各領域  $A_1$ 、 $A_2$  の先頭位置情報と共に記録される。

#### 【 0 0 1 4 】

なお、比率  $N$  は、データ記録時にユーザが設定しても良いし、予め光ディスク 1 の領域を複数に分割しておいて、光ディスク 1 の径方向の記録位置を図示しないリニアエンコーダ等で検出し、記録位置毎にデータの記録線密度を自動で切り換えるようにしても良い。

#### 【 0 0 1 5 】

図 3 は、EFMクロック／ビットレート発生器 1 1 の詳細構成例を示すブロック図である。水晶発振器 5 による基準クロックは分周器 1 1 1 で分周され、この分周後のクロックと ATIP クロックとが切換器 1 1 2 で選択される。ここで、再生される ATIP クロックを選択し基準とすれば、偏心のあるディスクに対しても EFM クロックが追従でき、一方、水晶発振器 5 の出力を選択し基準とすれば、簡易に記録装置のシステム安定性を得ることができるので、例えば記録前の助走時に水晶発振器 5 の出力を選択し、その後 ATIP クロックを選択する。切換器 1 1 で選択されたクロックは、分周器 1 1 3 で分周されたのち、位相比較器 1 1 4 の一方の入力に与えられる。位相比較器 1 1 4 からの誤差出力は、VCO (電圧制御発振器) 1 1 5 の制御電圧として与えられ、VCO 1 1 5 の出力は、

分周器 1 1 6 で分周されて位相比較器 1 1 4 の他方の入力としてフィードバックされる。また、VCO 1 1 5 の出力は、分周器 1 1 7 で任意の比率 N に基づいて分周され、分周器 1 1 7 の出力が EFM クロックとして出力されている。

#### 【0 0 1 6】

ここで、基準クロックを 33.8688MHz とし、これを基準に光ディスク 1 を 8 倍速で回転させるとすると、ATIP クロックは、 $3.15\text{KHz} \times 8 = 25.2\text{KHz}$  となる。そこで、分周器 1 1 1 を 1344 分周に設定すると、分周器 1 1 1 の出力側の基準クロックも 25.2KHz になる。また、分周器 1 1 3 を 1 分周に設定し、VCO 1 1 5 を 276.5952MHz で発振させ、分周器 1 1 6 を 10976 分周に設定すると、分周器 1 1 6 の出力は、 $276.5952\text{MHz} / 10976 = 25.2\text{KHz}$  となり、VCO 1 1 5 は、25.2KHz の位相比較で制御される。そして分周器 1 1 7 に設定する比率 N をそれぞれ 8 分周、4 分周に設定すると、EFM クロックのビットレートは、それぞれ次のようになる。

#### 【0 0 1 7】

##### ① 8 分周

$$276.5952\text{MHz} / 8 = 4.3218\text{MHz} \times 8 : \text{密度 1 倍 (規格通り)}$$

##### ② 4 分周

$$276.5952\text{MHz} / 4 = 4.3218\text{MHz} \times 16 : \text{密度 2 倍}$$

#### 【0 0 1 8】

また、VCO 1 1 5 を 259.308MHz で発振させ、分周器 1 1 6 を 10290 分周に設定することで、 $259.308\text{MHz} / 10290 = 25.2\text{KHz}$  を得、VCO 1 1 5 の出力を分周器 1 1 7 で  $N = 5$  分周に設定することで、光ディスク 1 が 8 倍速に対して、

$$259.308\text{MHz} / 5 = 4.3218\text{MHz} \times 12 : \text{密度 1.5 倍}$$

の記録が可能な EFM クロックが得られる。

#### 【0 0 1 9】

図 4 は、このように記録領域毎に異なる線密度でデータが記録された光ディスク 1 を再生する光ディスク再生装置の構成を示すブロック図である。

FG スピンドルコントローラ 2 2 は、光ディスク 1 を回転駆動するスピンドルモータ (SPM) 2 1 の回転により生成されるホール素子信号 (FG) が予め

設定された周波数を維持するようにスピンドルモータ 2 1 を制御（加減速）して、光ディスク 1 を C A V（回転速度一定）制御する。M P U 2 3 は、例えば光ディスク 1 の T O C に書き込んだ情報等により、再生するデータブロックのアドレスと共に当該データブロックの記録線密度情報を取得する。フィードコントローラ 2 4 は、ピックアップ 2 5 を再生データブロックアドレスに移動する。M P U 2 3 は、ピックアップ 2 5 が光ディスク 1 の半径上のどの位置にあるのかを示す半径位置情報（FEED SCALE）を受けて、C A V 回転数と半径位置とから現在の線速度を計算する。M P U 2 3 は、線速度と記録を行った線密度とから、ピックアップ 2 5 が受光する記録済み E F M データの再生クロック速度を計算する。このとき、通常の記録線密度 A に対する再生クロック速度が B であれば、N 倍（ $N \times A$ ）の線密度で記録した E F M データの再生クロック速度は  $B \times N$  となる。

## 【 0 0 2 0 】

M P U 2 3 は、計算した再生クロック速度を P L L / E F M デコーダ 2 6 の P L L の中心周波数（ロックレンジ）としてセットする。P L L / E F M デコーダ 2 6 は、再生された E F M 信号を受信すると共に、受信した E F M 信号に P L L によるフィードバックをかけて再生クロックを抽出し、この抽出された再生クロックで受信された E F M 信号をデコードする。P L L / E F M デコーダ 2 6 でデコードされたデータは、C I R C（Cross Interleaved Reed-Solomon Code）デコーダ 2 7 で復号される。以下、ピックアップ 2 5 のディスク半径位置の検出、線速度の計算、中心周波数の設定の処理が任意の時間間隔で繰り返される。

## 【 0 0 2 1 】

この再生装置によれば、M P U 2 3 での記録線密度情報に基づく再生速度計算ルーチンと E F M データの再生クロック速度の計算が新たに追加されるのみで、他は通常の光ディスク再生装置とほぼ同様のシステムで線密度が異なる複数の記録領域を持つ光ディスクの再生が可能である。

## 【 0 0 2 2 】

## 【発明の効果】

以上述べたように、この発明によれば、記録線密度制御信号に基づいて光ディスクを線速度一定で制御しながら、基準クロック等の分周／通倍の比率を記録領

域毎に変えることにより、光ディスクに対してデータの記録線密度が異なる複数の独立した記録を行うことができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の一実施形態に係る光ディスク記録装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】 同装置で記録された光ディスクの記録領域と記録線密度とを示す平面図である。

【図 3】 同装置における EFM クロック／ビットレート発生器の構成を示すブロック図である。

【図 4】 同装置で記録された光ディスクを再生する光ディスク再生装置のブロック図である。

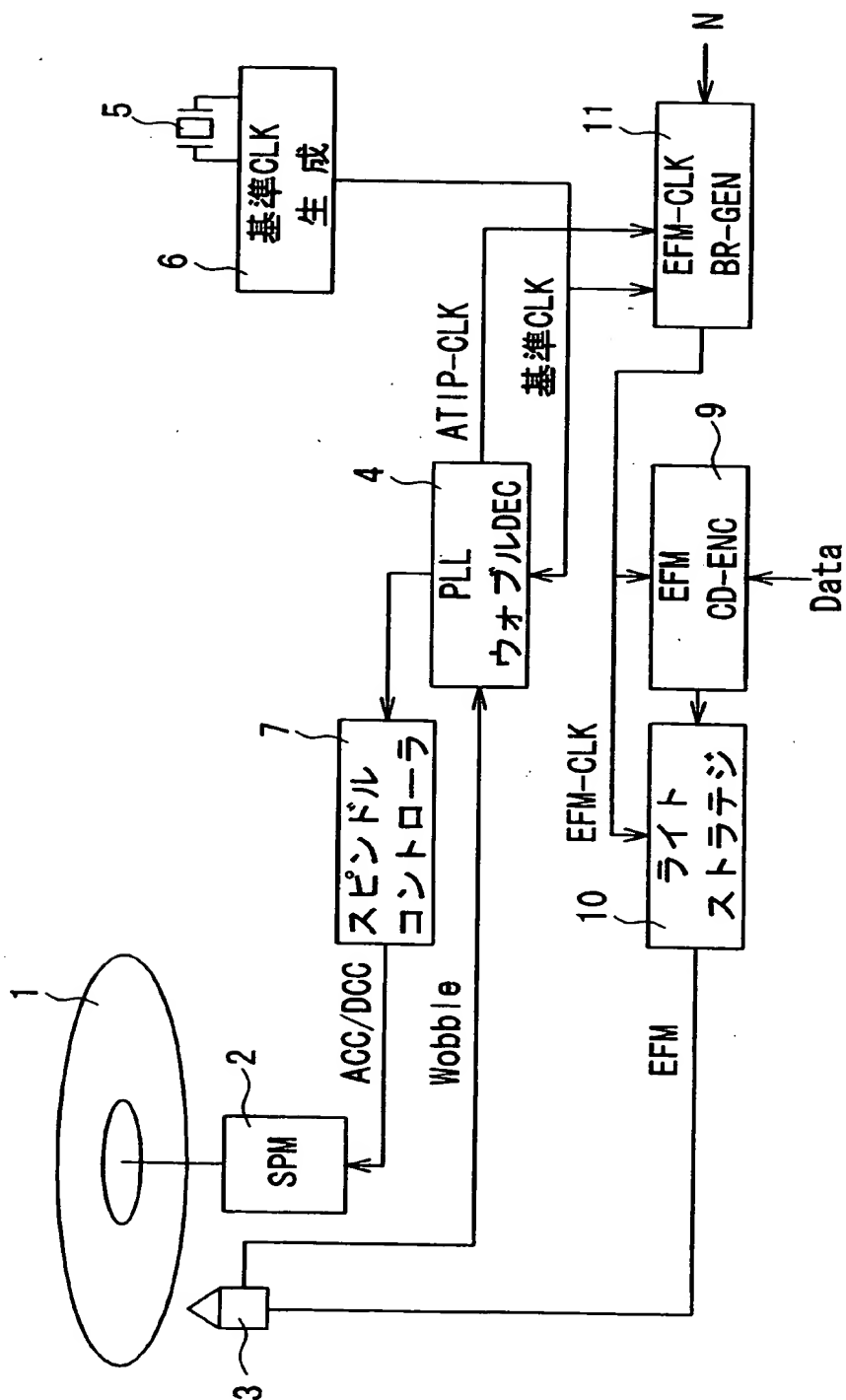
【図 5】 従来の光ディスク記録装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】 1…光ディスク、2, 21…スピンドルモータ、3, 25…ピックアップ、4…PLL／ウォブルデコーダ、5…水晶発振器、6…基準クロック生成部、7…スピンドルコントローラ、8…分周／通倍器、9…EFM／CDエンコーダ、10…ライトストラテジ回路、11…EFM クロック／ビットレート発生器、22…FG スピンドルコントローラ、23…MPU、24…フイードコントローラ、26…PLL／EFMデコーダ、27…CIRCデコーダ

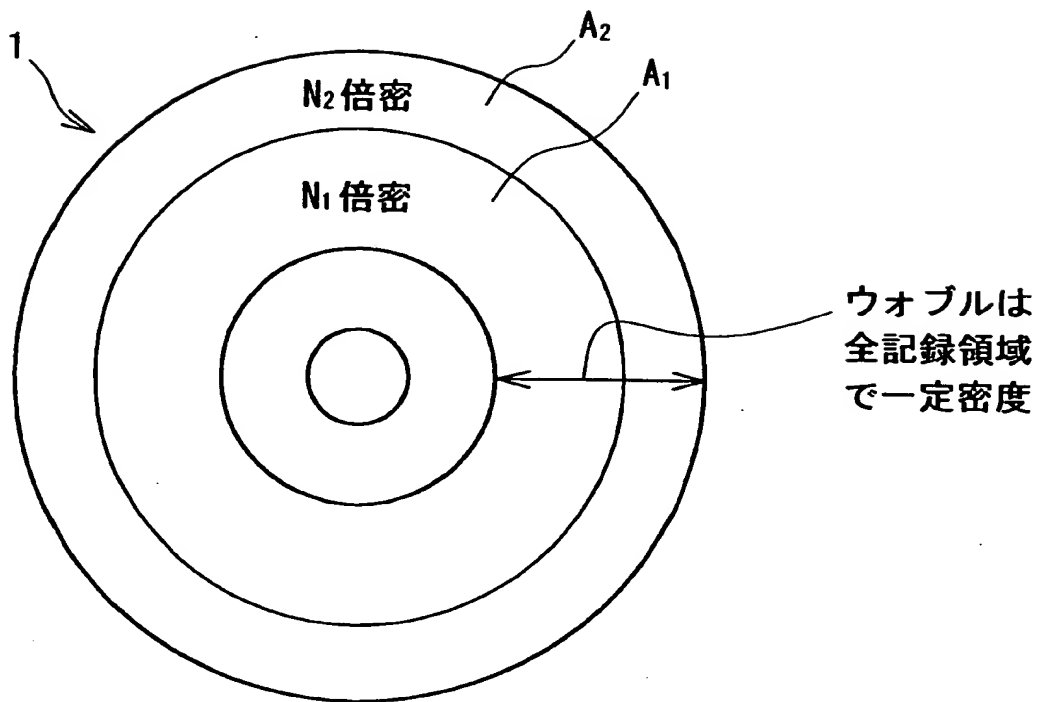
【書類名】

図面

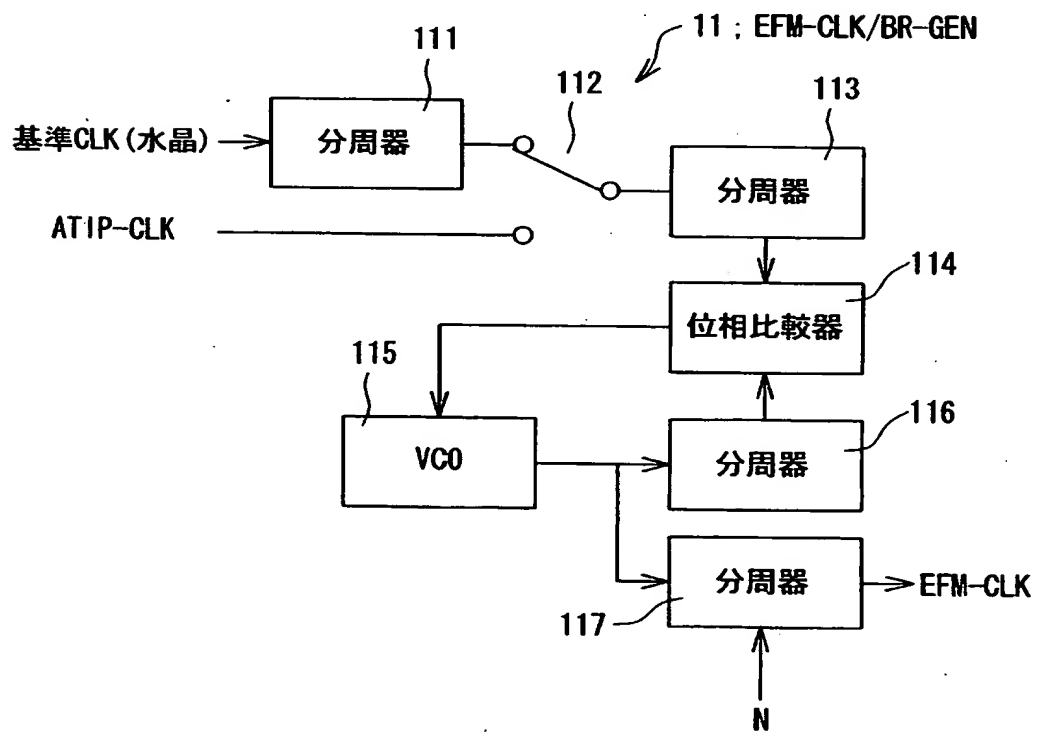
【図 1】



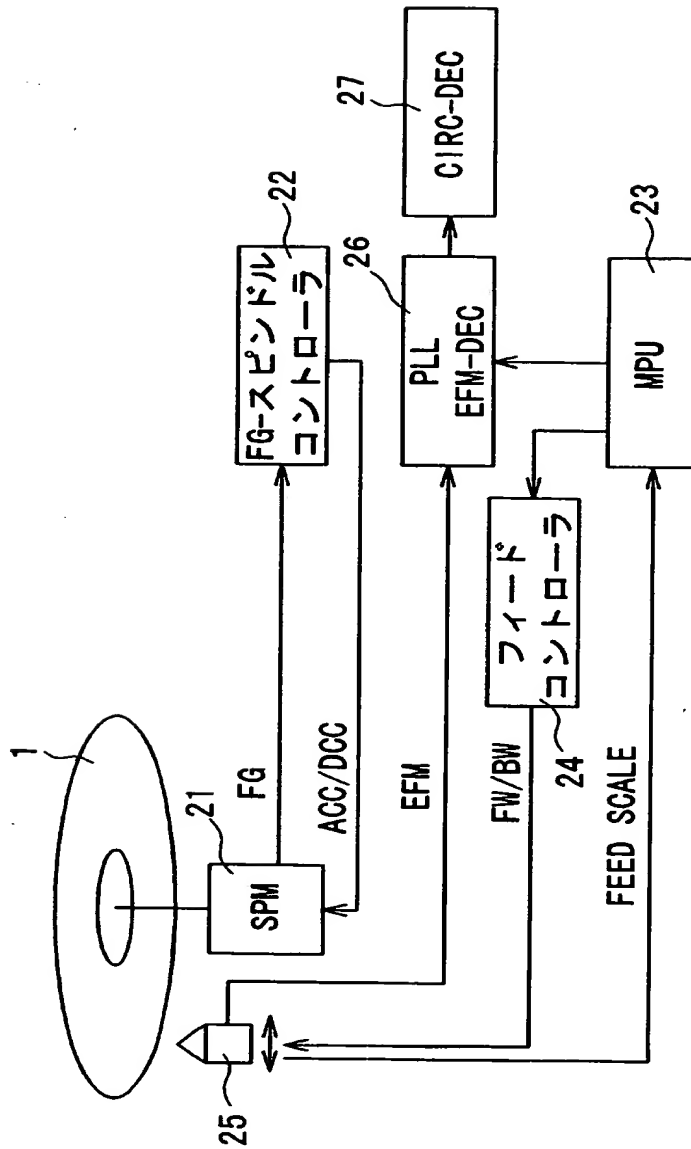
【図2】



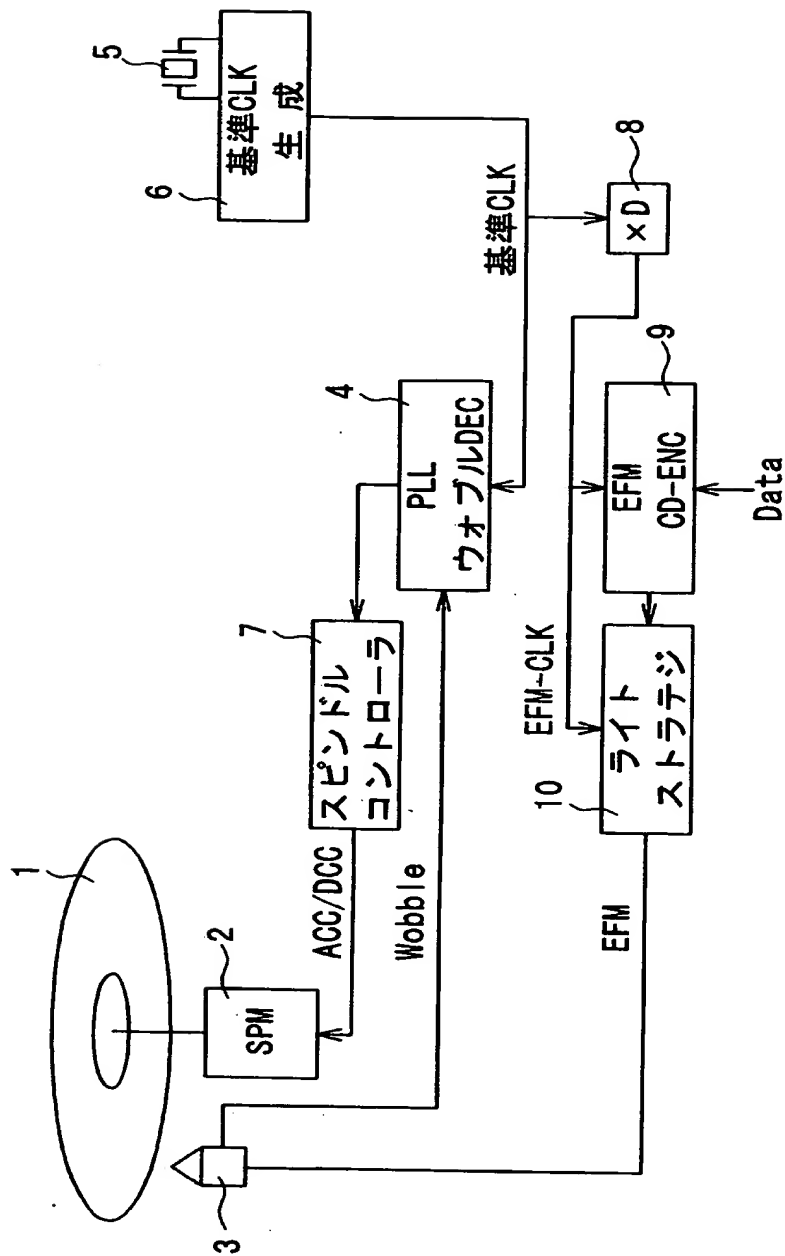
【図3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 線密度一定でデータが記録されるべき光ディスクに対して、異なる線密度で複数の独立した記録を行う。

【解決手段】 記録線密度制御信号（ウォブル）が予め最内周から最外周まで一定の線密度で連続して記録された光ディスク1に対して、光ディスク1の記録領域を複数の記録領域に分割し、これら複数の記録領域で線密度が異なるようにデータを記録する。PLL／ウォブルデコーダ4及びスピンドルコントローラ7は、光ディスク1から読み出されたウォブル信号が基準クロックと同期するようにスピンドルモータ2を制御して光ディスク1を線速度一定で回転させる。EFMクロック／ビットレート発生器11は、基準クロック又はウォブル信号から抽出されたATIPクロックを光ディスク1の各記録領域毎に異なる比率Nで通倍／分周してEFMクロックを生成する。EFM／CDデコーダ9及びライトストラテジ回路10は、生成されたEFMクロックに従って、データを光ディスク1に記録する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004075]

1. 変更年月日 1990年 8月22日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 静岡県浜松市中沢町10番1号  
氏 名 ヤマハ株式会社